

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 2 日
Date of Application:

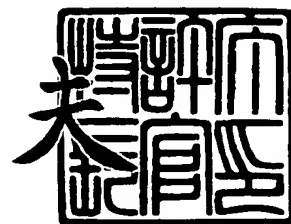
出 願 番 号 特 願 2 . 0 0 2 - 3 3 8 8 3 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 8 8 3 2]

出 願 人 下 村 芳 樹
Applicant(s): 野 間 口 大
 株 式 会 社 マ ク シ ス

2 0 0 3 年 1 0 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 ZA88

【提出日】 平成14年11月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 17/50

【発明者】

【住所又は居所】 東京都目黒区駒場 4 丁目 6 番 1 号 東京大学人工物工学
研究センター内

【氏名】 下村 芳樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都目黒区駒場 4 丁目 6 番 1 号 東京大学人工物工学
研究センター内

【氏名】 野間口 大

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区錦三丁目 1 7 番 2 6 号 大和ビル 3
階 株式会社マクシス内

【氏名】 小池 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区錦三丁目 1 7 番 2 6 号 大和ビル 3
階 株式会社マクシス内

【氏名】 後藤 範恭

【特許出願人】

【住所又は居所】 東京都目黒区駒場 4 丁目 6 番 1 号 東京大学人工物工学
研究センター内

【氏名又は名称】 下村 芳樹

【特許出願人】

【住所又は居所】 東京都目黒区駒場 4 丁目 6 番 1 号 東京大学人工物工学
研究センター内

【氏名又は名称】 野間口 大

【特許出願人】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区錦 3 丁目 1 7 番 2 6 号 大和ビル 3 階

【氏名又は名称】 株式会社マクシス

【代理人】

【識別番号】 100067596

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 求馬

【電話番号】 052-683-6066

【選任した代理人】

【識別番号】 100097076

【弁理士】

【氏名又は名称】 糟谷 敬彦

【電話番号】 052-683-6066

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006334

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 知識コードの生成方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 知識ベースシステムで使用される知識コードの生成方法において、

該知識コードの生成方法は、自然言語で記述されたテキストを知識コードに変換する過程と、該知識コードを上記知識ベースシステムに入力する過程を有し、

上記テキストを知識コードに変換する過程は、自然言語で記載された上記テキストの記述を中間表現コード生成ルールを用いて、対象領域の知識が表現された、上記知識ベースシステムに依存することのない中間表現コードを作成する過程と、

知識コード生成ルールを用いて上記中間表現コードを上記知識ベースシステムで利用可能な上記知識コードに変換する過程を有することを特徴とする知識コードの生成方法。

【請求項 2】 知識ベース C A D で使用される知識コードの生成方法において、

該知識コードの生成方法は、設計文書を上記知識コードに変換する過程と、該知識コードを上記知識ベース C A D に入力する過程を有し、

上記設計文書を上記知識コードに変換する過程は、自然言語で記載された上記設計文書の記述を中間表現コード生成ルールを用いて、設計対象領域の知識が表現された、上記知識ベース C A D に依存することのない中間表現コードを作成する過程と、

知識コード生成ルールを用いて上記中間表現コードを上記知識コードに変換する過程を有することを特徴とする知識コードの生成方法。

【請求項 3】 上記中間表現コードを作成する過程は、自然言語で記載された上記設計文書の記述を形態素解析または構文解析を行い、該形態素解析または構文解析を行った形態素情報または構文情報に基づいて、上記中間表現コード生成ルールを用いて上記形態素情報または構文情報にマッチする上記中間表現コードを作成する請求項 1 または 2 記載の知識コードの生成方法。

【請求項 4】 上記中間表現コードを知識コード生成ルールを用いて上記知識コードに変換する過程において、

上記知識コードは、上記知識ベース C A D に使用する C A D コードであり、上記中間表現コードを異なった複数の知識ベース C A D に使用する上記 C A D コードに変換するために、異なった複数の上記知識コード生成ルールを用いて異なった複数の上記 C A D コードに変換されたものである請求項 1、2 または 3 記載の知識コードの生成方法。

【請求項 5】 上記知識コード生成ルールを用いて上記中間表現コードを上記知識コードに変換する過程の後に、

上記知識コードを知識コードコンパイラを用いて上記中間表現コードに再変換し、さらに上記中間表現コードを異なった知識コード生成ルールを用いて異なった上記知識コードに変換する請求項 1、2、3 または 4 記載の知識コードの生成方法。

【請求項 6】 上記知識ベースシステムで使用される知識コードを生成する知識コード生成装置において、

該知識コード生成装置は、自然言語で記述されたテキストを知識コードに変換する知識コード生成器と、該知識コードを上記知識ベースシステムに入力する知識コード入力器を有し、

上記知識コード生成器は、自然言語で記載された上記テキストの記述を中間表現コード生成ルールを用いて、対象領域の知識が表現された、上記知識ベースシステムに依存することのない中間表現コードを作成する中間表現コード生成部と、

知識コード生成ルールを用いて上記中間表現コードを上記知識ベースシステムで利用可能な知識コードに変換する知識コード変換部を有することを特徴とする知識コード生成装置。

【請求項 7】 上記知識コード生成装置は、知識ベース C A D で使用される知識コードを生成し、

上記知識コード生成器は、自然言語で記載された設計文書の記述を上記中間表現コード生成ルールを用いて、設計対象領域の知識が表現された、上記知識ベー

ス C A D に依存することのない上記中間表現コードを作成する中間表現コード生成部と、上記知識ベース C A D の上記知識コード生成ルールを用いて上記中間表現コードを上記知識コードに変換する知識コード変換部を有する請求項 6 記載の知識コード生成装置。

【請求項 8】 上記中間表現コード生成部は、自然言語で記載された上記設計文書の記述を形態素解析または構文解析を行い、該形態素解析または構文解析を行った形態素情報または構文情報に基づいて、上記中間表現コード生成ルールを用いて上記形態素情報または構文情報にマッチする上記中間表現コードを作成する請求項 6 または 7 記載の知識コード生成装置。

【請求項 9】 上記知識コード変換部において、上記中間表現コードを異なった複数の知識ベース C A D に使用する上記 C A D コードに変換するために、異なった複数の上記知識コード生成ルールを用いて異なった複数の上記 C A D コードに変換するものである請求項 7 または 8 記載の知識コード生成装置。

【請求項 1 0】 上記知識コードの生成器は、上記知識コード生成ルールを用いて上記中間表現コードを上記知識コードに変換した後に、上記知識コードを知識コードコンパイラを用いて上記中間表現コードに再変換し、さらに上記中間表現コードを異なった知識コード生成ルールを用いて異なった知識コードに変換する請求項 6、7、8 または 9 記載の知識コード生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、知識ベースシステムを用いて自然言語で書かれたテキストを知識コードに自動変換すること、例えば、知識ベース C A D を用いて部品の設計を行うときに部品作成手順書等の設計文書を C A D コードに自動変換する方法等を含む知識ベースシステムに使用する知識コードの生成方法およびその装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年知識ベースシステムを使用して、効率的でかつ水準の高い業務を実施する

ことが多方面で試みられている。例えば、設計作業の効率化を目的にして設計者のもつ知識、ノウハウをデジタル情報として保持し、それにより半自動設計を実現する設計支援システムである知識ベース C A D が開発されている（例えば、特許文献 1 参照。）。このような知識ベースシステムを活用する場合に、それに使用される自然言語で書かれたテキストの知識を知識コードに作成することはそれぞれの知識ベースシステムにおいて個々に行われていた。

【 0 0 0 3 】

例えば、従来設計作業において、部品を設計する場合には、図 8 に示すように、まず設計の上流段階において、部品への要求仕様である設計基準書および意匠的要求仕様としての意匠面が決定される。これらの要求に対して設計者は、過去に設計された同様の部品の図面を参照するなどして、テキストである設計文書として、部品の寸法、形状およびその決定方法を記載した部品作成手順書を作成する。最後に C A D オペレータが C A D 上の意匠面に対してこの設計文書を適用し、部品の C A D モデル作成を行う。

【 0 0 0 4 】

この部品の設計に知識ベース C A D を導入することにより、図 8 に示す従来の過程に加えて、図 9 に示すように部品作成手順書に基づき C A D コードを作成する過程が加わる。

この知識ベース C A D は、通常の 3 次元モデリング機能に加えて、知識ベースモデリング機能として、設計ルールの記述および設計ルールに従った自動設計、設計制約条件の設定と制約条件に従ったチェック、設計手順の定義と定義した手順に従った自動設計をサポートする C A D コードを有している。従って、この C A D コードは知識ベース C A D の半自動設計機能を利用するためのものであり、制約条件や条件分岐を記述した設計ルールと、設計手順の定義により構成されるものである。

【 0 0 0 5 】

ここで設計文書である部品作成手順書は、設計基準書に記述された要求仕様を満たすために必要な設計ルールや設計手順を文書として明示したものであり、C A D オペレータに対して明確な指示を与えると同時に、設計ルールや設計手順に

関する知識を設計者間で共有・再利用するために利用されるものであるため、自然言語で記述されている。

本ルールを用いることにより、C A Dモデル作成作業を知識ベースC A Dの知識ベースモデリング機能のサポートのもとに行うことができ、C A Dオペレータの作業負担が軽減される。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、C A Dコードの作成のためには各知識ベースC A D毎にそれぞれに対応したC A Dコードのコーディングに関する知識が必要であり、それぞれのC A Dコードの習得は設計者にとってもC A Dオペレータにとっても大きな負担となっている。

また、C A Dコードの表現形式は各知識ベースC A D間で一般には互換性がない。従って、C A Dデータを使用する者が異なった知識ベースC A Dを有している場合には、知識ベースC A Dを変更するときには、再度部品作成手順書に基づきその知識ベースC A Dに対応したC A Dコードをコーディングする必要がある、時間がかかり、効率が悪く、知識の再利用の観点からも問題がある。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 9 6 5 6 6 号公報（第 7 - 1 0 頁、第 1 図）

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

このため、知識ベースシステムを効率的に利用するためには、知識コードを効率的に作成することが求められている。

そこで本発明は、知識ベースシステム毎に知識コードを習得することなく、自然言語で記載されたテキスト、例えば設計文書（部品作成手順書等）に基づく知識コードの作成が容易であり、かつ、異なる知識コードの相互変換が容易である知識コードの生成方法とその装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の本発明は、知識ベースシステムで使用される知識コードの生成方法

において、知識コードの生成方法は、自然言語で記述されたテキストを知識コードに変換する過程と、知識コードを知識ベースシステムに入力する過程を有し、テキストを知識コードに変換する過程は、自然言語で記載されたテキストの記述を中間表現コード生成ルールを用いて、対象領域の知識が表現された、知識ベースシステムに依存することのない中間表現コードを作成する過程と、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識ベースシステムで利用可能な知識コードに変換する過程を有するものである。

【0 0 1 0】

請求項 1 の本発明では、自然言語で記載されたテキストの記述を中間表現コード生成ルールを用いて、対象領域の知識が表現された、知識ベースシステムに依存することのない中間表現コードを作成する過程と、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識ベースシステムで利用可能な知識コードに変換する過程を有するため、中間表現コードを介して知識ベースシステムに関わりなく、自然言語で記載されたテキストを知識コードにスムーズに変換することができ、また、知識コードを別の異なった知識ベースシステムに対応した知識コードに変換することも容易となった。

【0 0 1 1】

請求項 2 の本発明は、知識ベース C A D で使用される知識コードの生成方法において、知識コードの生成方法は、設計文書を知識コードに変換する過程と、知識コードを知識ベース C A D に入力する過程を有し、設計文書を知識コードに変換する過程は、自然言語で記載された設計文書の記述を中間表現コード生成ルールを用いて、設計対象領域の知識が表現された、知識ベース C A D に依存することのない中間表現コードを作成する過程と、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識コードに変換する過程を有するものである。

【0 0 1 2】

請求項 2 の本発明では、設計に使用する設計文書を知識コードに変換する過程において、1 度知識ベース C A D に依存することのない中間表現コードに変換した後、知識コードに変換するため、異なった知識ベース C A D に対応した知識コードにそれぞれ変換することが容易である。従って、同様な部品を異なった知

識ベース C A D で設計することが容易になる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 の本発明は、中間表現コードを作成する過程は、自然言語で記載された設計文書の記述を形態素解析または構文解析を行い、形態素解析または構文解析を行った形態素情報または構文情報に基づいて、中間表現コード生成ルールを用いて形態素情報または構文情報にマッチする中間表現コードを作成するものである。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の本発明では、中間表現コードを作成する過程において自然言語で記載された設計文書の記述を形態素解析または構文解析を行った後に、中間表現コード生成ルールを用いて中間表現コードを作成するので、蓄積した中間表現コード生成ルールと自然言語で記載された設計文書の比較評価を的確に行うことができ、中間表現コード生成ルールを十分に活用することができるため、中間表現コードの作成が早く、的確にできる。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 の本発明は、中間表現コードを知識コード生成ルールを用いて知識コードに変換する過程において、知識コードは、知識ベース C A D に使用する C A D コードであり、中間表現コードを異なった複数の知識ベース C A D に使用する C A D コードに変換するために、異なった複数の知識コード生成ルールを用いて異なった複数の C A D コードに変換されたものである。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 の本発明では、中間表現コードを異なった複数の知識コードに変換するために、複数の知識コード生成ルールを用いて異なった複数の C A D コードに変換するときに、それぞれの知識コード生成ルールを活用することができるため、異なった知識ベース C A D に使用する複数の C A D コードに変換することが早く容易にできる。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 の本発明は、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識コードに変換する過程の後に、知識コードを知識コードコンパイラを用いて中間表

現コードに再変換し、さらに中間表現コードを異なった知識コード生成ルールを用いて異なった知識コードに変換するものである。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 の本発明では、知識コードを中間表現コードに知識コードコンパイラを用いて変換し、さらに中間表現コードを知識コード生成器を用いて異なった知識コードに変換するため、異なった知識ベースシステムの相互の間で変換が容易である。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 の本発明は、知識ベースシステムで使用される知識コードを生成する知識コード生成装置において、知識コード生成装置は、自然言語で記述されたテキストを知識コードに変換する知識コード生成器と、知識コードを知識ベースシステムに入力する知識コード入力器を有し、知識コード生成器は、自然言語で記載されたテキストの記述を中間表現コード生成ルールを用いて、対象領域の知識が表現された、知識ベースシステムに依存することのない中間表現コードを作成する中間表現コード生成部と、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識ベースシステムで利用可能な知識コードに変換する知識コード変換部を有するものである。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 の本発明では、自然言語で記載されたテキストの記述を中間表現コード生成ルールを用いて、対象領域の知識が表現された、知識ベースシステムに依存することのない中間表現コードを作成する中間表現コード生成部と、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識ベースシステムで利用可能な知識コードに変換する知識コード変換部を有するため、テキストを中間表現コードに変換して、中間表現コードを知識コードに変換することが、半自動的に行うことができる。

また、テキストを中間表現コードに変換して、知識コードに変換するため、異なる知識ベースシステムにおいても共通した装置で変換をすることができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 7 の本発明は、知識コード生成装置が、知識ベース C A D で使用される

知識コードを生成し、知識コード生成器が、自然言語で記載された設計文書の記述を中間表現コード生成ルールを用いて設計対象領域の知識が表現された知識ベース C A D に依存することのない中間表現コードを作成する中間表現コード生成部と、知識ベース C A D の知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識コードに変換する知識コード変換部を有するものである。

【0022】

請求項 7 の本発明では、知識コード生成器が、自然言語で記載された設計文書の記述を中間表現コード生成ルールを用いて、設計対象領域の知識が表現された知識ベース C A D に依存することのない中間表現コードを作成する中間表現コード生成部と、知識ベース C A D の知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識コードに変換する知識コード変換部を有するため、設計文書を中間表現コードに変換して、中間表現コードを知識コードに変換することが、半自動的に行うことができる。

また、設計文書を中間表現コードに変換して、知識コードに変換するため、異なる知識ベース C A D においても中間表現コードに変換することは共通した装置で変換をすることができる。

【0023】

請求項 8 の本発明は、中間表現コード生成部が自然言語で記載された設計文書の記述を形態素解析または構文解析を行い、形態素解析または構文解析を行った形態素情報または構文情報に基づいて、中間表現コード生成ルールを用いて形態素情報または構文情報にマッチする中間表現コードを作成するものである。

【0024】

請求項 8 の本発明では、中間表現コード生成部が自然言語で記載された設計文書の記述を形態素解析または構文解析を行い、形態素解析または構文解析を行った形態素情報または構文情報に基づいて、中間表現コード生成ルールを用いて形態素情報または構文情報にマッチする中間表現コードを作成するため、蓄積した中間表現コード生成ルールと自然言語で記載された設計文書の比較評価が的確に行うことができ、中間表現コード生成ルールを十分に活用することができるため、中間表現コードの作成が早く、的確にできる。

【 0 0 2 5 】

請求項 9 の本発明は、知識コード変換部において、中間表現コードを異なった複数の知識ベース C A D に使用する C A D コードに変換するために、異なった複数の知識コード生成ルールを用いて異なった複数の C A D コードに変換するものである。

【 0 0 2 6 】

請求項 9 の本発明では、知識コード変換部において、中間表現コードを異なった複数の知識ベース C A D に使用する C A D コードに変換するために、異なった複数の知識コード生成ルールを用いて異なった複数の C A D コードに変換するものであるため、同様な設計を容易に異なった知識ベース C A D で行うことができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 0 の本発明は、知識コードの生成器は、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識コードに変換した後に、知識コードを知識コードコンパイラを用いて中間表現コードに再変換し、さらに中間表現コードを異なった知識コード生成ルールを用いて異なった知識コードに変換するものである。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 0 の本発明では、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識コードに変換した後に、知識コードを知識コードコンパイラを用いて中間表現コードに再変換し、さらに中間表現コードを異なった知識コード生成ルールを用いて異なった知識コードに変換するため、異なった複数の知識コードに変換することができる。

【 0 0 2 9 】**【発明の実施の形態】**

本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明における自然言語で記載されたテキストを知識ベースシステムに使用する知識コードに変換する基本的流れを示すフローチャートである。自然言語で記載されたテキストをまず、使用する特定の対象領域に関する知識ベースシステムに依存しない、即ち広く知識ベースシステムに共通して使用可能な表現

形式の中間表現コードに変換する。その後、その中間表現コードをそれぞれの知識ベースシステムに対応した知識コード生成ルールにより知識コードに変換する。そして、その知識コードをそれぞれの知識ベースシステムへ出力する。

このように本発明は前述のとおり広く知識ベースシステムに使用可能であるが、例えば、対象領域としては自動車の故障診断のエキスパートシステム、法律分野における判例検索システムや医学分野における診断処方システム等であり、幅広く使用できる。

次に、本発明の実施の形態を部品の設計を事例に取り、図 2 ～図 7 を参照して説明する。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、知識ベース C A D を用いて部品設計をする手順を示すものである。

部品の設計は、まず設計の上流段階において、部品への要求仕様である設計基準書および意匠的な要求仕様としての意匠面が決定される。この要求に対して、過去の事例である同様の部品の過去の設計図面を参照したり、自己の知識、ノウハウ、経験を盛り込んで、部品の寸法、形状およびその決定方法を記載した設計文書としての部品作成手順書 1 0 を作成する。設計文書としては部品作成手順書 1 0 に限定されず、広く設計の知識が盛り込まれた自然言語で記載された文書が対象となる。

この部品作成手順書 1 0 は、設計者が作成し、関係者が情報を共有するために自然言語で記載されている。そして、部品作成手順書 1 0 を知識ベース C A D のためにコーディングされた知識コードである C A D コードとして生成する。

図 2 に基づき、知識ベース C A D の一つである C A T I A を用いた場合について、この C A D コードの生成と利用についてそのフローの概要を説明する。

【 0 0 3 1 】

部品作成手順書 1 0 を各種の異なった知識ベース C A D 用の C A D コード（知識コード）に変更する過程は、中間表現コードの生成、C A D コードの生成および C A D コードの中間表現コードへの再変換の 3 つの過程よりなる。

まず、部品作成手順書 1 0 の記載内容を通常の入力手段を用いて、後述する中間表現コード生成部 2 0 に入力する。そして、中間表現コード生成部 2 0 におい

て部品作成手順書 10 の記載内容を中間表現コードに変換する。

次に、中間表現コードを後述する CAD コード変換部 30 を用いて CATIA で使用する CAD コードに変換する。この CAD コードを知識ベース CAD である CATIA へ入力する。

【0032】

このようにして、部品作成手順書 10 を CAD コードに変換して CATIA で使用することができる。さらに、CATIA 以外の知識ベース CAD に使用する場合は、この CATIA 用に変換された CAD コードを後述する CAD コードコンパイラ 40 を用いて中間表現コードに再変換する。再変換された中間表現コードを、例えば異なった知識ベース CAD である Pro/E 用の CAD コード変換部 35 を用いて、Pro/E 用の CAD コードに変換する。

【0033】

次に、図 2 に基づいて、部品作成手順書 10 から CAD コード生成までの装置を説明する。

前述のとおり部品作成手順書 10 は、設計基準書や過去の設計事例等を盛り込んで設計者により自然言語で作成される。この部品作成手順書 10 を中間表現コードに変換する装置が、中間表現コード生成部 20 である。中間表現コード生成部 20 は、知識ベース CAD とは別に中間表現コード生成用のソフトウェアをインストールされたパソコンとしてもよいし、知識ベース CAD に中間表現コード生成用のソフトウェアをインストールしたものでもよい。次に、各知識ベース CAD 用のそれぞれの CAD コードを生成する装置がそれぞれの CAD コード変換部 30、35 である。この CAD コード変換部 30、35 も中間表現コード生成部 20 と同様に、知識ベース CAD とは別に CAD コード生成用のソフトウェアをインストールされたパソコンとしてもよいし、知識ベース CAD に CAD コード生成用のソフトウェアをインストールしたものでもよい。

【0034】

さらに、CAD コードを別の異なった知識ベース CAD 用の CAD コードに変換する場合に使用されるものが、CAD コードコンパイラ 40、45 である。CAD コードコンパイラ 40、45 は、CAD コード変換部 30、35 と同様に、

知識ベース C A D とは別に C A D コード再変換用のソフトウェアをインストールされたパソコンとしてもよいし、知識ベース C A D に C A D コード再変換用のソフトウェアをインストールしたものでもよい。これによって、それぞれの C A D コードコンパイラ 4 0 により中間表現コードに再変換される。中間表現コードに再変換された後に、その知識ベース C A D 用の C A D コード変換部 3 5 により C A D コードに変換される。

ここで C A D コードコンパイラ 4 0 について説明したが、C A D 以外でも同様に知識コードコンパイラを用いて知識コードから中間表現コードに再変換することができる。

【 0 0 3 5 】

次に、中間表現コードの変換について説明する。

中間表現コードは、各知識ベース C A D のルール表現形式に依存しない形式で記述したものである。中間表現コードは、一般的な C A D 操作において使用頻度の高い操作、例えば「2 点を通る直線を作成」、「平面をオフセット（平行移動）」というような操作を定義したものである。

【 0 0 3 6 】

図 3 に中間表現コードの作成のステップを示す。中間表現コード生成部 2 0 は、このステップに従って中間表現コードを生成する。

まず自然言語で記載された部品作成手順書 1 0 を中間表現コード生成部 2 0 に入力する。そして中間表現コードの生成が開始される。その部品作成手順書 1 0 の各行の記述内容を抽出する。その後、自然言語の部品作成手順書 1 0 の 1 行毎の文言を形態素解析する。形態素解析された文言をさらに構文解析する。この形態素解析と構文解析はそれぞれ単独で実施してもよいし、両方とも実施してもよく、自然言語の内容により適宜選択できる。

【 0 0 3 7 】

そして、形態素解析と構文解析された形態素情報と構文情報を予め蓄積しておいた中間表現コード生成ルールと比較して評価し、形態素情報と構文情報にマッチする中間表現コード生成ルールを選択し、中間表現コードを生成する。このとき部品作成手順書 1 0 の文言が中間表現コードと対応可能な構文になっていない

場合は、部品作成手順書 10 の記述の修正を行う。このようにして、部品作成手順書 10 を 1 行ずつ形態素解析と構文解析を単独または両方実施して中間表現コードを生成して、部品作成手順書 10 の全体を中間表現コードに変換する。これを繰り返して、最終行まで中間表現コードを生成する。

【0038】

部品作成手順書 10 を中間表現コードに変換する具体例を図 4 に示す。

中間表現コード生成部 20 に入力された部品作成手順書 10 の中の 1 行である「箱上面から 5 mm 上側にオフセット平面を作成」の文言を形態素解析すると図 4 の「形態素解析」の欄の各品詞ごとの解析結果となる。この形態素解析は、解析ツールとして「茶筌 version 2.1」（奈良先端科学技術大学大学院、松本研究室）を使用した。この形態素解析結果を用いて、上述の通り予め蓄積しておいた多数の中間表現コード生成ルールと比較して最も近い中間表現コード生成ルールを選択する。その選択結果が図 4 の「中間表現コード生成ルールの選択」の欄の記載である。

【0039】

選択された中間表現コード生成ルールには具体的な変数である「箱上面」「5 mm」の記載がないのでその変数を入れて、中間表現コードを生成する。「中間表現コードの生成」の欄に生成した中間表現コードを示す。

この中間表現コードは、知識ベース CAD の種類に依存しないものである。

【0040】

次に中間表現コードを CAD コード変換部 30 を用いて知識ベース CAD に使用する CAD コードに変換する。CAD コード変換部 30 は中間表現コードを各知識ベース CAD の CAD コード毎に変換するものであり、各知識ベース CAD 毎に対応した CAD コードが用意される。

本発明の実施の態様では、知識ベース CAD として CATIA V5 を用いて説明するが、CATIA V5 に限定されるものではなく、それぞれの知識ベース CAD 用の CAD コード変換部 30 を使用すれば、いずれの知識ベース CAD にも使用することが可能である。

また、本発明は CAD に限定されることなく、知識ベースシステムで広く使用

することが可能である。

【 0 0 4 1 】

CADコード変換部30は、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードをCADコードに変換する。知識コード生成ルールはCADコード変換部30に保管されており、条件部に中間表現コード、結論部にCADコードを有する。

CADコード変換部30は、生成する各CADコード毎に異なる変数名やオブジェクト間の位置関係を管理することにより、知識ベースCAD毎に適切な表現に変換したコードを出力することが可能になっている。

【 0 0 4 2 】

図5は、中間表現コードをCADコードに変換する過程を示す。

中間表現コード生成部20で生成された中間表現コードは、CADコード変換部30に入力される。そして、CADコードの生成が開始される。

まず中間表現コードの各行の記述内容を1行毎に抽出して、中間表現コードの構文解析を行い、CADコード変換部30の知識コード生成ルールと比較して対応するCADコードに変換する。そして、それを繰り返して、最終行まで中間表現コードを抽出して、CADコードに変換する。

【 0 0 4 3 】

中間表現コードをCADコードに変換する具体例を図6に示す。

図6の「中間表現コード」の欄には、上述の通り部品作成手順書10から変換された中間表現コードが記載され、CADコード変換部30に入力される。この入力、中間表現コード生成部20とCADコード変換部30を接続することにより自動的に行われる。中間表現コード生成部20とCADコード変換部30は一体的に形成されてもいいが、中間表現コード生成部20とCADコード変換部30と分離可能に別々に形成してもよい。

【 0 0 4 4 】

CADコード変換部30が有する知識コード生成ルールは、図6の「CADコード生成ルールの選択」欄に記載するように条件部に中間表現コード、結論部にCADコードを有するので、CADコード変換部30に入力された中間表現コードは、条件部の中間表現コードと照合されて、結論部のCADコードに変換され

る。CADコードに変換された結果を「CADコードの生成」欄に記載する。図6の事例では、知識コード生成ルール of 結論部のCADコードに具体的な変数を入れてCADコードを生成している。具体的には「箱上面」が「A1」に、「上側」が「False」という表現に変換されてCADコードが生成されている。

【0045】

さらに、このCADコードを別の知識ベースCADに使用する場合は、図2に示すように、CADコードコンパイラ40を用いて、逆にCADコードを中間表現コードに再変換する。この再変換された中間表現コードを別の知識ベースCAD用のCADコード変換部35を使用してCADコードに変換する。

【0046】

次に、知識ベースCADの使用方法を説明する。

図7は、知識ベースCADの使用方法的概要のフローチャートである。

知識ベースCADの使用を開始するときに、新規にCADシステムを使用する場合は、フローの右側に沿ってまず部品作成手順書10を作成する。そして部品作成手順書10を中間表現コード生成部20に入力し、中間表現コードを生成し、この中間表現コードをCADコード変換部30に入力し、知識コードであるCADコードを生成する。中間表現コードをCADコード変換部30に入力することは、プログラムを工夫することにより自動的にすることができる。

このCADコードを知識ベースCADに入力して、知識ベースCADを使用する。

【0047】

すでにこのシステムを使用してCADコードを生成して、知識ベースCADを使用したことがある場合は、部品作成手順書10の変更をする必要があるかどうかを検討し、変更をする必要がある場合は、部品作成手順書10を変更する。この変更された部品作成手順書10を上記と同様に中間表現コード生成部20に入力して上記と同様に中間表現コードに変換し、さらにその中間表現コードをCADコードに変換する。その変換されたCADコードを知識ベースCADに入力する。

【0048】

部品作成手順書 10 を変更する必要のない場合は、利用する知識ベース CAD を変更する必要がないかどうか検討し、変更する必要がある場合は、その変更した知識ベース CAD に使用できる CAD コードを生成する。この CAD コードの生成は、既に生成した CAD コードを CAD コードコンパイラ 40 を使用して中間表現コードに再変換して、その再変換した中間表現コードを変更した知識ベース CAD 用の CAD コードに変換することにより行う。

【0049】

この変換された知識コードである CAD コードを変更した知識ベース CAD に入力して使用する。

利用する知識ベース CAD が、変更又は追加する必要のない場合は、既に入力した CAD コードを使用して知識ベース CAD を使用する。

【0050】

【発明の効果】

自然言語で記述されたテキストを知識コードに変換することが容易となり、知識ベースシステムを使用するものが知識ベースシステム毎の知識コード生成に関する知識を習得しなくてもよく知識ベースシステムの使用が容易となり、例えば、知識ベース CAD の場合は、設計者や CAD オペレータが知識ベース CAD 毎のコーディングに関する知識をそれぞれ習得しなくても自然言語で記述された設計文書を CAD コードに変換することが容易となり、知識ベース CAD を効果的に活用することができるとともに、異なった知識ベース CAD を使用して同様な部品を設計することが容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における自然言語で記載されたテキストを知識コードに変換する基本的流れを示すフローチャートである。

【図 2】

本発明の CAD コードを生成するシステムの基本構成を示す図である。

【図 3】

本発明の中間表現コードを生成する過程を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明の中間表現コードを生成する具体例を示す図である。

【図 5】

本発明の C A D コードを生成する過程を示すフローチャートである。

【図 6】

本発明の C A D コードを生成する具体例を示す図である。

【図 7】

本発明の知識ベース C A D の使用方法のフローチャートである。

【図 8】

従来の部品設計の情報の流れを示すフローチャートである。

【図 9】

従来の知識ベース C A D を使用した部品設計の情報の流れを示すフローチャートである。

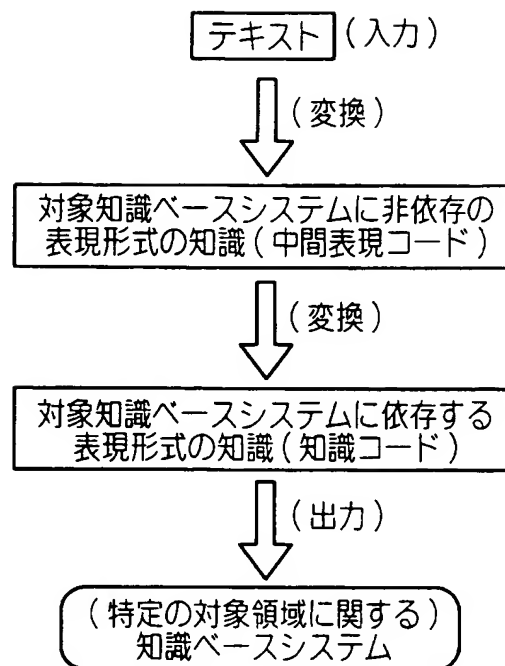
【符号の説明】

- 1 0 部品作成手順書
- 2 0 中間表現コード生成部
- 2 1 中間表現コード知識
- 3 0、3 5 C A D コード変換部
- 3 1 知識コード生成ルール
- 4 0、4 5 C A D コードコンパイラ

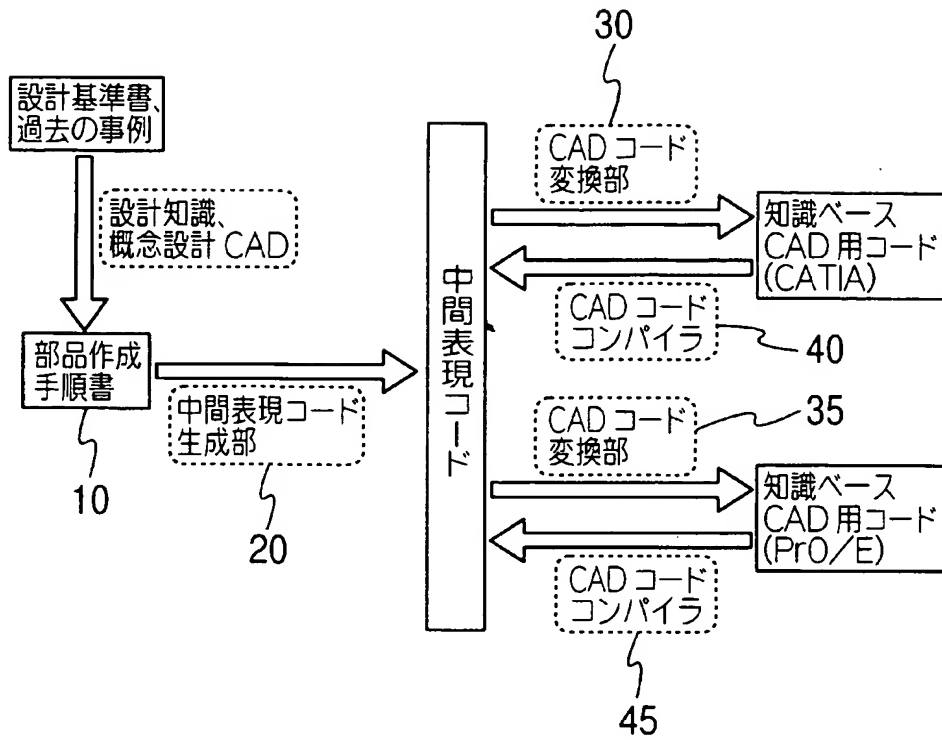
【書類名】

図面

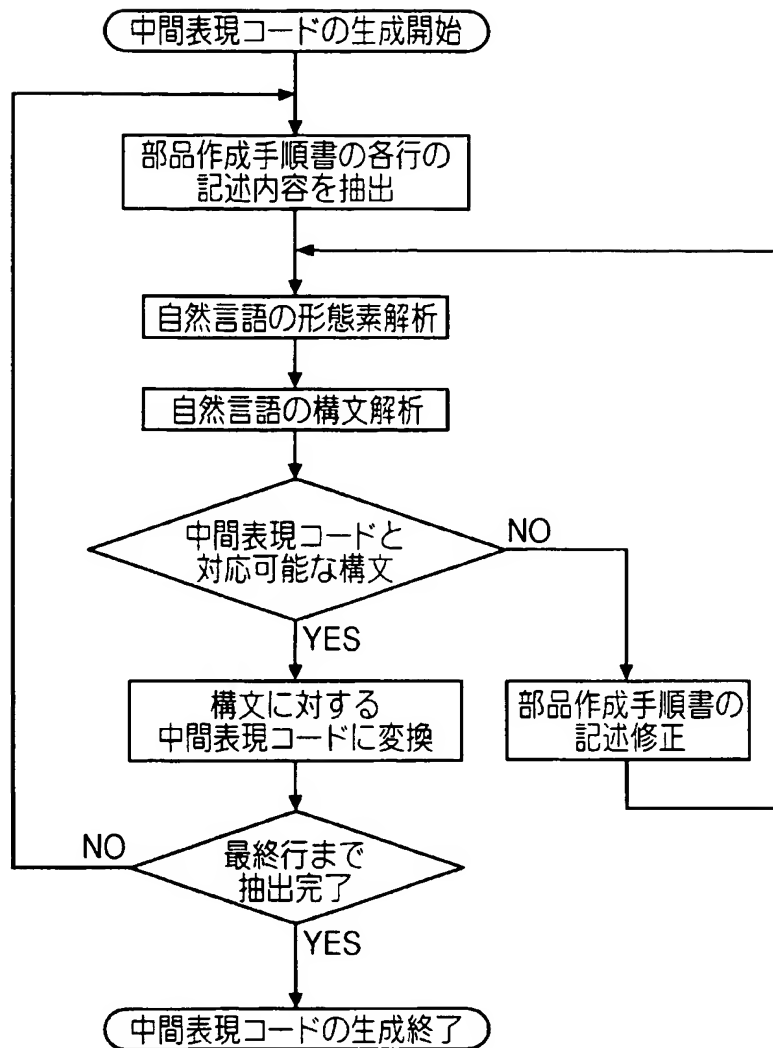
【図 1】



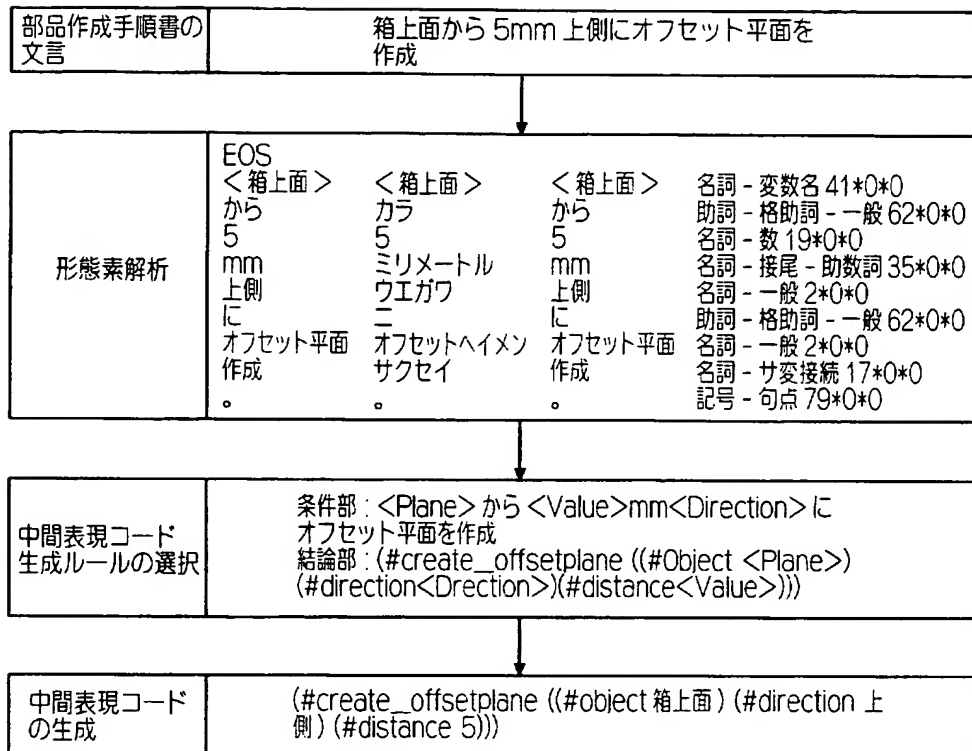
【図 2】



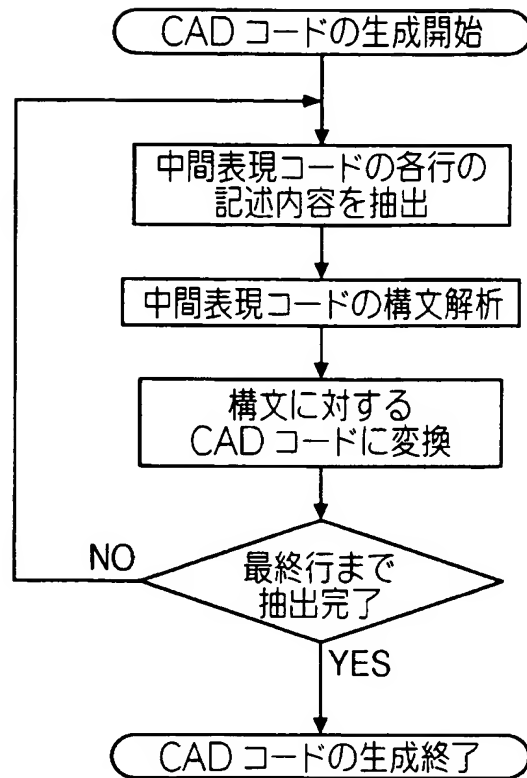
【図 3】



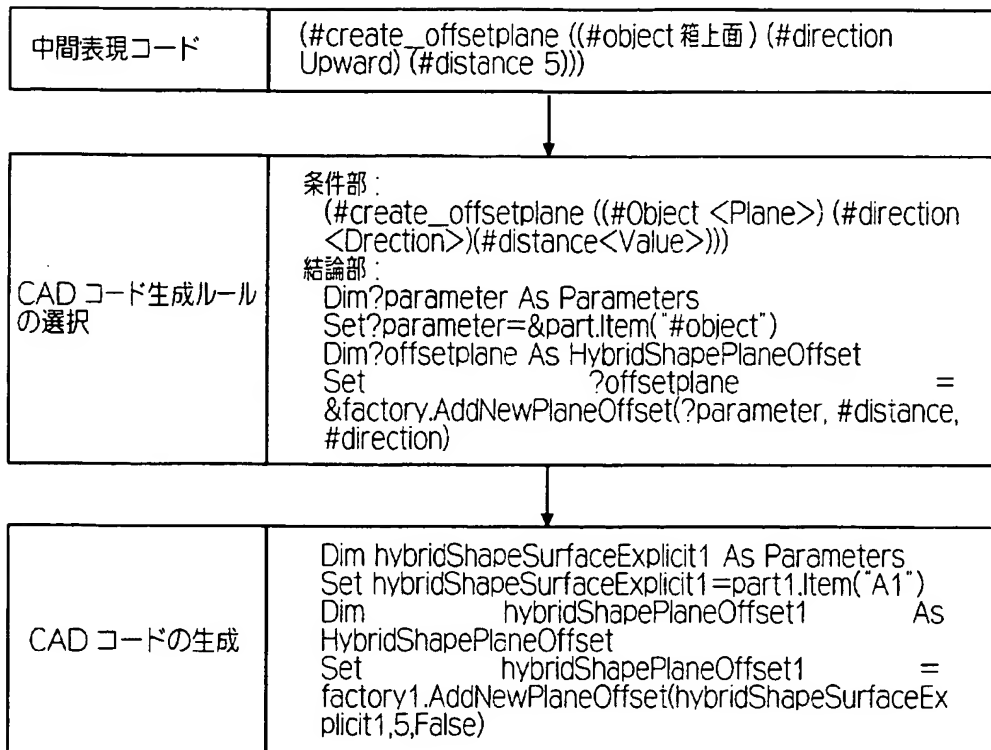
【図 4】



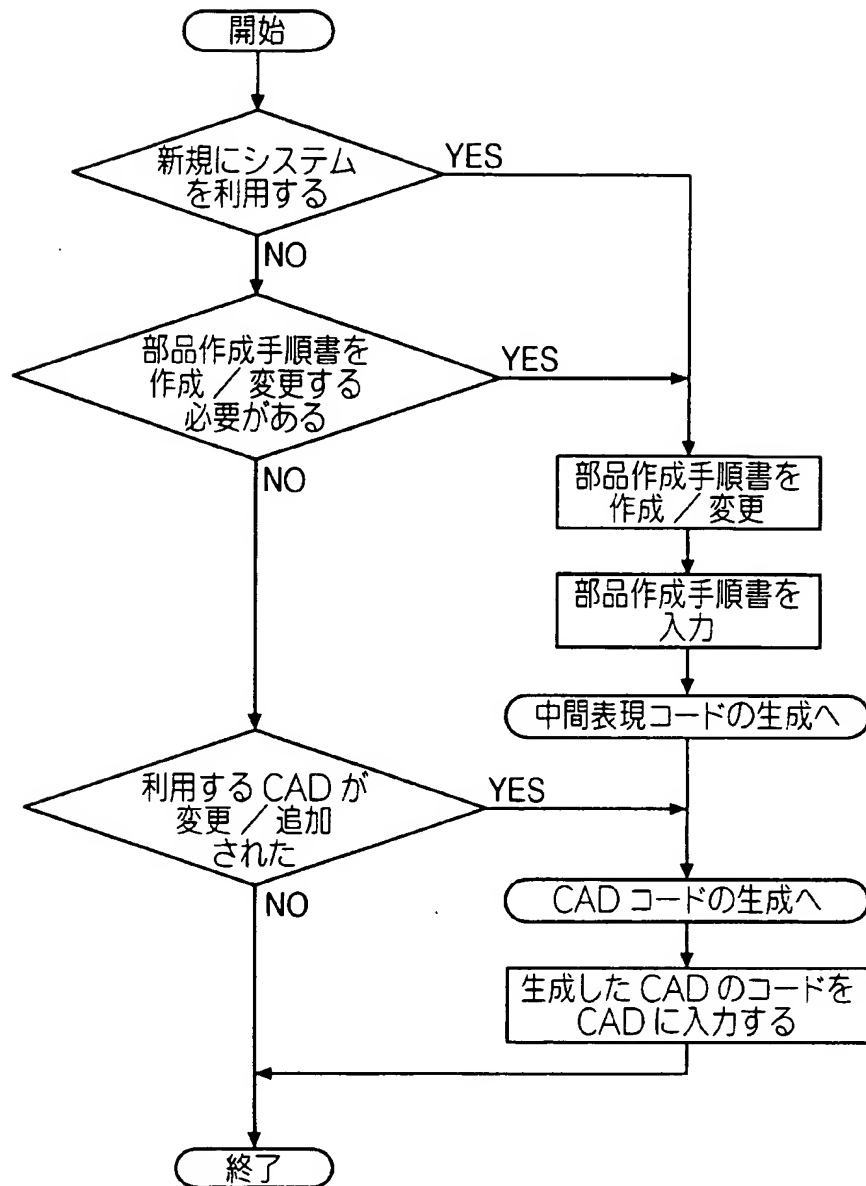
【図 5】



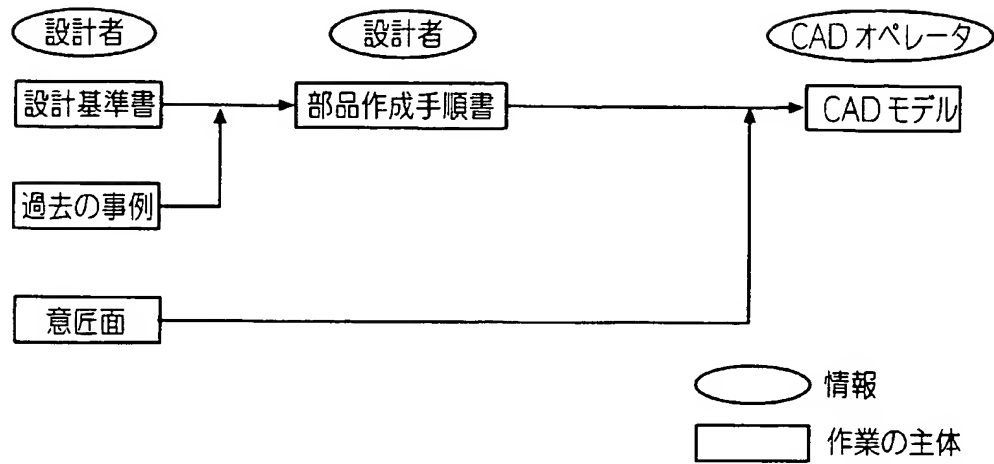
【図 6】



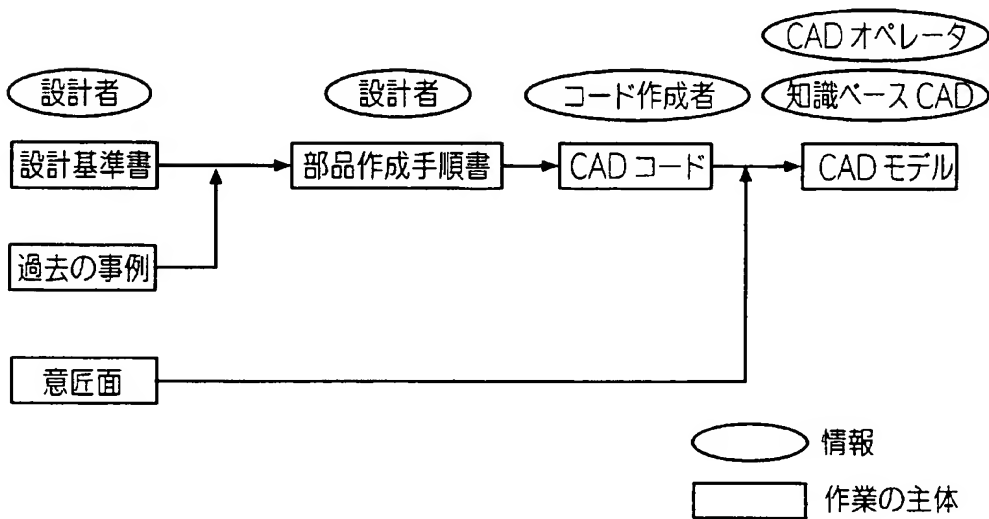
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 知識ベースシステム毎に知識コードを習得することなく、自然言語で記載されたテキストに基づく知識コードの作成が容易であり、かつ、異なる知識コードの相互変換が容易である知識コードの生成方法とその装置を提供することである。

【解決手段】 知識ベースシステムで使用する知識コードの生成方法は、自然言語で記述されたテキストを知識コードに変換する過程と、知識コードを知識ベースシステムに入力する過程を有し、テキストを知識コードに変換する過程は、自然言語で記載されたテキストの記述を中間表現コード生成ルールを用いて、対象領域の知識が表現された、知識ベースシステムに依存することのない中間表現コードを作成する過程と、知識コード生成ルールを用いて中間表現コードを知識ベースシステムで利用可能な知識コードに変換する過程を有する知識コードの生成方法およびその装置である。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 3 8 8 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 2 4 2 3 9 5 6]

1 . 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都目黒区駒場 4 丁目 6 番 1 号 東京大学人工物工学研究セ
ンター内

氏 名

下村 芳樹

特願 2 0 0 2 - 3 3 8 8 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 2 4 2 4 0 1 2]

1 . 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都目黒区駒場 4 丁目 6 番 1 号 東京大学人工物工学研究セ
ンター内

氏 名

野間口 大

特願 2 0 0 2 - 3 3 8 8 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 2 4 2 4 0 5 6]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県名古屋市中区錦 3 丁目 1 7 番 2 6 号 大和ビル 3 階

氏 名

株式会社マクシス